

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の伝送モジュール間においてインクワイアリ手順によるバケットの送受信を行ない、無線伝送を行うべき相手側伝送モジュールとの接続設定を行ない、接続設定した伝送モジュール間で高周波無線信号を周波数ホッピングにより複数の高周波チャネルのいずれかに規定順序により指定して双方向伝送する短距離無線伝送装置であって、前記各伝送モジュールは、高周波無線信号を送受信する高周波信号送受信部と、送受信データを処理するデータ処理部と、全体動作を統括制御する制御部とを備え、前記高周波信号送受信部は、前記制御部の制御により、前記インクワイアリ手順によるバケットの送受信時にその送受信動作が制限され、相手側伝送モジュールとの接続設定が行なわれると、前記送受信動作の制限が外されることを特徴とする短距離無線伝送装置。

【請求項2】 前記高周波信号送受信部における送受信動作の制限は、送信電力の低減及び受信感度の低減であることを特徴とする請求項1に記載の短距離無線伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、短距離無線伝送装置に係り、特に、複数の伝送モジュール間においてインクワイアリ手順によるバケットの送受信を行なって相手側伝送モジュールとの接続設定を行なう際に、送信電力及び受信感度を低減させることにより最も近接位置にある2つの伝送モジュールの接続設定を行なう短距離無線伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータ（パソコン）や携帯電話機等の通信機器間を無線伝送によるデータ伝送を行なう際に、これらの通信機器にそれぞれ伝送モジュールを接続し、接続した伝送モジュールを介して無線伝送によるデータ伝送を行う伝送方式として、ブルートゥース（BT）（登録商標）態様の伝送方式（以下、この伝送方式を短距離無線伝送方式という）が注目されるようになった。

【0003】この短距離無線伝送方式は、伝送周波数帯として、認可を必要としないで自由に使用できるISM（Industrial Scientific Medical）バンドの2.4GHz帯を利用しているもので、帯域幅1MHzの79または23の高周波チャネルを有している。そして、この短距離無線伝送方式は、送受信を行う無線伝送信号を、一定時間毎に周波数ホッピングして複数のチャネルのいずれかに規定順序で割り当てて伝送するもので、通常1秒間に1600回、62.5マイクロ秒（ μ S）毎に、周波数ホッピングによる高周波チャネルの割り当て変更を行っている。この短距離無線伝送方式は、無線伝送信号の有効伝達距離が10乃

至100メートル程度の短距離であるものの、低消費電力特性を有し、低コストで利用できるという優れた特徴を備えている。

【0004】また、この短距離無線伝送方式は、1つの伝送モジュール（以下、これをマスタ伝送モジュールという）が相手側伝送モジュール（以下、これをスレーブ伝送モジュールという）との間で無線伝送信号の送受信を行なう場合、マスタ伝送モジュールとスレーブ伝送モジュールとを接続設定する必要がある。この接続設定は、マスタ伝送モジュールがスレーブ伝送モジュールにデバイスアドレスとクロックを伝達し、これら2つの伝送モジュール間でタイムスロットと周波数ホッピングパターンとを同期させる手順、すなわちインクワイアリ（問い合わせ）手順またはページング（呼び出し）手順によって行われる。

【0005】この場合、インクワイアリ手順は、マスタ伝送モジュールが自己の無線伝送信号の有効伝達距離内にどのようなスレーブ伝送モジュールが存在するかが判らないときに実施するもので、マスタ伝送モジュールが同報バケットを連続的に送信し、それを受信したスレーブ伝送モジュールが自己の伝送モジュールに関する情報を含んだ応答バケットを返信することにより実行される。一方、ページング手順は、マスタ伝送モジュールが自己の無線伝送信号の有効伝達距離内に特定のスレーブ伝送モジュールが存在するかが判っているときに実施するもので、マスタ伝送モジュールが特定のスレーブ伝送モジュール宛てのバケットを連続的に送信し、それを受信した特定のスレーブ伝送モジュールがそれに応答することにより実行される。

【0006】ここで、図3は、既知の短距離無線伝送方式に用いられる伝送モジュールの構成の一例を示すブロック図である。

【0007】図3に示されるように、伝送モジュール（BTモジュール）は、高周波信号送受信部（RF送受信部）31と、変復調部32と、データ処理部33と、データ入出力部34と、ホッピングパターン形成部35と、周波数シンセサイザ36と、制御部（CPU）37と、送受信アンテナ38と、データ伝送端子39と、高周波信号伝送端子40とを備えている。この他に、伝送モジュールには、データ伝送端子39に外部装置41が接続される。

【0008】そして、高周波信号送受信部31は、第1入出力端が高周波信号伝送端子40を通して送受信アンテナ38に接続され、第2入出力端が変復調部32の第1入出力端に接続される。変復調部32は、第2入出力端がデータ処理部33の第1入出力端に接続され、入力端が周波数シンセサイザ36の出力端に接続される。データ入出力部34は、第1入出力端がデータ処理部33の第2入出力端に接続され、第2入出力端がデータ伝送端子39を通して外部装置41の入出力端に接続され

る。ホッピングパターン形成部35は、出力端が周波数シンセサイザ36の入力端に接続される。制御部37は、各制御端がそれぞれ高周波信号送受信部31、変復調部32、データ処理部33、ホッピングパターン形成部35、周波数シンセサイザ36の各制御端にそれぞれ接続される。

【0009】この場合、データ処理部33は、データ入出力部34から供給された送信データをコード化データに変換し、そのコード化データを変復調部32に供給するとともに、変復調部32から供給されたコード化データを受信データに変換し、データ入出力部34に供給する。ホッピングパターン形成部35は、送受信伝送信号の周波数ホッピング状態を指定するホッピングパターンを、周波数ホッピング情報として格納しているもので、伝送開始前に相手側伝送モジュールとの間で使用するホッピングパターンの指定を行う。周波数シンセサイザ36は、ホッピングパターン形成部35から順次供給される周波数ホッピング情報に対応した周波数の局部発振信号を合成するもので、得られた局部発振信号を変復調部32に供給する。制御部37は、高周波信号送受信部31、変復調部32、データ処理部33、ホッピングパターン形成部35、周波数シンセサイザ36の各動作を統括的に制御する。また、外部装置41は、動作時に送信データを発生したり、受信データを受領する装置であって、この伝送モジュールと相手側伝送モジュール（図示なし）を通して他の外部装置（同じく図示なし）との間でデータの送受信が行われる。

【0010】前記構成を備えた伝送モジュールは、次のように動作する。

【0011】外部装置41から送信データがデータ伝送端子39に供給されると、データ入出力部34は、送信データをデータ処理部33に供給する。データ処理部33は、供給された送信データをコード化データに変換し、変換したコード化データの中の1高周波チャンネル分を選択して順次変復調部32に供給する。変復調部32は、送信用高周波チャンネルが到来して1高周波チャンネル分のコード化データが供給されると、そのコード化データを用い、周波数シンセサイザ36から供給されるこの送信用高周波チャンネルに指定された局部発振信号を変調し、送信信号を形成して高周波信号送受信部31に供給する。高周波信号送受信部31は、変復調部32から供給された送信信号を所定レベルに変換し、変換した送信信号を高周波信号伝送端子40を通して送受信アンテナ38に供給し、送受信アンテナ38から無線伝送信号として送信する。

【0012】また、受信用高周波チャンネルが到来し、送受信アンテナ38が相手側伝送モジュールが送信した高周波無線信号を捉えると、その高周波無線信号に基づいた受信信号が高周波信号伝送端子40を通して高周波信号送受信部31に供給される。高周波信号送受信部31

は、この受信信号を所定レベルに変換し、変換した受信信号を変復調部32に供給する。変復調部32は、供給された受信信号を、周波数シンセサイザ36から供給されるこの受信用高周波チャンネルに指定された局部発振信号を用いて復調し、コード化データを形成してこのコード化データをデータ処理部33に供給する。データ処理部33は、供給された1高周波チャンネル分のコード化データを受信データに変換し、変換した受信データをデータ入出力部34に供給する。データ入出力部34は、順次供給される受信データを連続した受信データに変換し、得られた受信データをデータ伝送端子39を通して外部装置41に供給する。

【0013】次いで、図4は、既知の伝送モジュールにおいて送受信高周波チャンネルに指定される高周波無線信号の周波数ホッピングの一例を示す説明図である。

【0014】図4において、縦軸は送受信信号の電力を示し、横軸は送受信信号周波数を示している。

【0015】図4に示されるように、この伝送モジュールの送受信信号周波数は、最初の受信用高周波チャンネルの到来時に伝送される信号周波数が $f(x)$ であった場合、次の送信用高周波チャンネルの到来時に伝送される信号周波数が $f(x+1)$ に周波数ホッピングされ、それに続く次の受信用高周波チャンネルの到来時に伝送される信号周波数が $f(x+2)$ に周波数ホッピングされ、それに続く次の送信用高周波チャンネルの到来時に伝送される信号周波数が $f(x+3)$ に周波数ホッピングされるもので、以下、同様に、次の受信用高周波チャンネルの到来時に伝送される信号周波数が $f(x+4)$ に、次の送信用高周波チャンネルの到来時に伝送される信号周波数が $f(x+5)$ に、次の受信用高周波チャンネルの到来時に伝送される信号周波数が $f(x+6)$ に、次の送信用高周波チャンネルの到来時に伝送される信号周波数が $f(x+7)$ に、次の受信用高周波チャンネルの到来時に伝送される信号周波数 f が $(x+8)$ に、次の送信用高周波チャンネルの到来時に伝送される信号周波数 f が $(x+9)$ にそれぞれ周波数ホッピングされるものである。

【0016】そして、このような信号周波数 $f(x)$ 乃至 $f(x+9)$ への周波数ホッピングは、制御部37の制御により、それぞれの送受信高周波チャンネルが到来したときに、その高周波チャンネルに対応する周波数ホッピング情報がホッピングパターン形成部35から出力され、その周波数ホッピング情報によって周波数シンセサイザ36から出力される所定周波数の局部発振信号が合成され、合成された局部発振信号により送受信される高周波無線信号の各高周波チャンネルが指定される。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】前記既知の短距離無線伝送方式は、マスタ伝送モジュールとスレーブ伝送モジュールとの間で無線伝送信号の送受信を行なう場合に、マスタ伝送モジュールとスレーブ伝送モジュールとの接

統設定をインクワイアリ手順またはページング手順によって行なっている。そして、この接続設定を行う際に、マスタ伝送モジュールがインクワイアリ手順を選択したとすると、マスタ伝送モジュールが同報パケットを送信したとき、マスタ伝送モジュールの無線伝送信号の有効伝達距離内に複数のスレーブ伝送モジュールが存在していたとすれば、マスタ伝送モジュールは、それら複数のスレーブ伝送モジュールからそれぞれ送信された応答パケットを受けることになり、無線伝送信号の送受信を行なう相手側スレーブ伝送モジュールを選択しなければならなくなり、応答パケットを受けた複数のスレーブ伝送モジュールの数が比較的多い場合、その相手側スレーブ伝送モジュールの選択が難しくなる。

【0018】本発明は、このような技術的背景に鑑みてなされたもので、その目的は、2つの伝送モジュール間の接続設定をインクワイアリ手順によって行う際に、相手側スレーブ伝送モジュールを確実に選択することを可能にした短距離無線伝送装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、複数の伝送モジュール間においてインクワイアリ手順によるパケットの送受信を行ない、無線伝送を行うべき相手側伝送モジュールとの接続設定を行ない、接続設定した伝送モジュール間で高周波無線信号を周波数ホッピングにより複数の高周波チャネルのいずれかに規定順序により指定して双方向伝送する短距離無線伝送装置であって、各伝送モジュールは、高周波無線信号を送受信する高周波信号送受信部と、送受信データを処理するデータ処理部と、全体動作を統括制御する制御部とを備え、高周波信号送受信部は、制御部の制御により、インクワイアリ手順によるパケットの送受信時にその送受信動作が制限され、相手側伝送モジュールとの接続設定が行なわれると、送受信動作の制限が外される手段を具備する。

【0020】前記手段によれば、自己伝送モジュールと相手側伝送モジュールとの接続設定をインクワイアリ手順によって行なう際に、制御部の制御により高周波信号送受信部の送受信動作を制限し、無線伝送信号の有効伝達距離を短くするようにしたので、自己伝送モジュールの無線伝送信号の本来の有効伝達距離内に複数の伝送モジュールが存在していたとしても、自己伝送モジュールに最も近接している伝送モジュールだけが相手側伝送モジュールとして選択されることになり、相手側スレーブ伝送モジュールを確実に選択することができる。

【0021】また、前記手段において、高周波信号送受信部における送受信動作の制限は、送信電力の低減及び受信感度の低減することである。

【0022】このような構成にすれば、比較的簡単な手段によって無線伝送信号の有効伝達距離を短くすることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0024】図1は、本発明による短距離無線伝送装置の1つの実施の形態を示すもので、その要部構成を示すブロック図であり、短距離無線伝送装置が伝送モジュールである例を示すものである。

【0025】図1に示されるように、この実施の形態による伝送モジュール(BTモジュール)は、高周波信号送受信部(RF送受信部)1と、変復調部2と、データ処理部3と、データ入出力部4と、ホッピングパターン形成部5と、周波数シンセサイザ6と、制御部(CPU)7と、動作設定部8と、データ伝送端子9と、高周波信号伝送端子10と、送受信アンテナ11とを備える。この他に、伝送モジュールは、データ伝送端子9に接続される外部装置12を備えている。

【0026】そして、高周波信号送受信部1は、第1入出力端が高周波信号伝送端子10を通して送受信アンテナ11に接続され、第2入出力端が変復調部2の第1入出力端に接続され、制御部が動作設定部8の入出力端に接続される。変復調部2は、第2入出力端がデータ処理部3の第1入出力端に接続され、入力端が周波数シンセサイザ6の入出力端に接続される。データ処理部3は、第2入出力端がデータ入出力部4の第1入出力端に接続される。データ入出力部4は、第2入出力端がデータ伝送端子9を通して外部装置11の入出力端に接続される。ホッピングパターン形成部5は、出力端が周波数シンセサイザ6の入力端に接続される。制御部7は、各制御部がそれぞれ高周波信号送受信部1、変復調部2、データ処理部3、ホッピングパターン形成部5、周波数シンセサイザ6、動作設定部8の各制御部にそれぞれ接続される。

【0027】この場合、データ処理部3は、データ入出力部4から供給された送信データをコード化データに変換し、そのコード化データを変復調部2に供給するとともに、変復調部2から供給されたコード化データを受信データに変換し、データ入出力部4に供給する。ホッピングパターン形成部5は、送受信無線伝送信号の周波数ホッピング状態を指定するホッピングパターンを、周波数ホッピング情報として格納しているもので、伝送開始前に相手側伝送モジュールとの間で使用するホッピングパターンの指定が行われる。周波数シンセサイザ6は、ホッピングパターン形成部5から順次供給される周波数ホッピング情報に対応した周波数の局部発振信号を合成するもので、得られた局部発振信号を変復調部2に供給する。制御部7は、高周波信号送受信部1、変復調部2、データ処理部3、データ入出力部4、ホッピングパターン形成部5、周波数シンセサイザ6、動作設定部8の各動作を統括的に制御する。また、外部装置11は、動作時に送信データを発生したり、受信データを受領す

る装置であって、この伝送モジュールと相手側伝送モジュール（図示なし）を通して他の外部装置（同じく図示なし）との間でデータの送受信が行われる。

【0028】次に、図2（a）、（b）は、図1に図示された短距離無線伝送装置における無線伝送信号の有効伝達距離の変化状態を示す特性図であって、（a）は無線伝送信号の本来の有効伝達距離であり、（b）は無線伝送信号の短縮された有効伝達距離である。

【0029】図2（a）に示されるように、高周波信号送受信部1が通常の送受信動作をしているときには、無線伝送信号の有効伝達距離が約100m程度になる。これに対して、図2（b）に示されるように、高周波信号送受信部1が制限された送受信動作に移行したときには、無線伝送信号の有効伝達距離が約10m以下に制限される。

【0030】ここで、この実施の形態による短距離無線伝送装置に用いられる伝送モジュールの動作について説明する。

【0031】始めに、1つの伝送モジュール（以下、これを自己伝送モジュールという）と無線伝送を行うべき他の伝送モジュール（以下、これを相手側伝送モジュールという）との接続設定が行なわれる際の動作について説明する。

【0032】自己伝送モジュールは、相手側伝送モジュールとの間で無線伝送信号の送受信を行なう場合、それに先立って自己伝送モジュールと相手側伝送モジュールとの間の接続設定が行なわれる。この接続設定が行われる際に、自己伝送モジュールは、インクワイアリ手順による接続設定を選択すると、制御部7の制御により動作設定部8の設定状態が変更され、動作設定部8の設定状態の変更により、高周波信号送受信部1の送受信動作が制限されるようになる。これにより、自己伝送モジュールから送信される無線伝送信号の有効伝達距離は、図2（a）に示されるような約100m程度から図2（b）に示されるような約10m以下に制限される。

【0033】このように無線伝送信号の有効伝達距離が制限されると、自己伝送モジュールから連続的に送信される同報パケットの到達距離も制限されるので、この同報パケットを受信できる伝送モジュールの制限され、自己伝送モジュールから最も近接した位置にある相手側伝送モジュールだけが同報パケットの受信ができるようになる。相手側伝送モジュールは、この同報パケットを受信すると、相手側伝送モジュールに関する情報を含んだ応答パケットを返信することにより、自己伝送モジュールと相手側伝送モジュールとの間の接続設定が行われる。この接続設定が行われる際には、通常この種の短距離無線伝送方式で行われているように、自己伝送モジュールが相手側伝送モジュールにデバイスアドレスとクロックを伝達し、これら2つの伝送モジュール間でタイムスロットと周波数ホッピングパターンとを同期させる。

【0034】この後、自己伝送モジュールと相手側伝送モジュールとの間の接続設定が行われると、自己伝送モジュールは、制御部7の制御により動作設定部8の設定状態が元の設定状態に戻り、動作設定部8の設定状態の復帰により、高周波信号送受信部1の送受信動作の制限が解かれ、通常の送受信動作を行うようになる。

【0035】この場合、高周波信号送受信部1における送受信動作の制限は、具体的に、信号送信回路の送信電力を低減させ、かつ、信号受信回路の受信感度を低減させることが好適な手段であるが、この他に、送受信アンテナ11の配置状態や配置角度を変える手段であってもよく、それ以外の手段であってもよい。

【0036】次に、自己伝送モジュールが相手側伝送モジュールとの間で無線伝送信号の送受信を行なう場合の動作について説明する。この場合、自己伝送モジュールと相手側伝送モジュールとは、送受信状態が逆になるだけで殆ど同じ動作が実行される。このため、以下の説明は、便宜上、自己伝送モジュール側の動作について説明することにする。

【0037】外部装置12から出力された送信データがデータ伝送端子9に供給されると、データ入出力部4は、送信データをデータ処理部3に供給する。データ処理部3は、供給された送信データをコード化データに変換し、変換したコード化データを1高周波チャンネル単位ずつ選択し、変復調部2に供給する。変復調部2は、送信用高周波チャンネルが到来し、データ処理部3から1高周波チャンネル単位のコード化データが供給されると、そのコード化データを用い、周波数シンセサイザ6から供給されるこの送信用高周波チャンネルに指定された局部発振信号を変調し、送信信号を形成して高周波信号送受信部1に供給する。高周波信号送受信部1は、変復調部2から供給された送信信号を所定の送信レベルに変換し、変換した送信信号を高周波信号伝送端子10を通して送受信アンテナ11に供給し、送受信アンテナ11から高周波無線信号として送信する。

【0038】次に、受信用高周波チャンネルが到来し、送受信アンテナ11において相手側通信モジュールが送信した高周波無線信号を捉えると、捉えた高周波無線信号に基づく受信信号が高周波信号伝送端子10を通して高周波信号送受信部1に供給される。高周波信号送受信部1は、供給された受信信号を所定レベルに変換し、変換した受信信号を変復調部2に供給する。変復調部2は、供給された受信信号を、周波数シンセサイザ6から供給されるこの受信用高周波チャンネルに指定された局部発振信号を用いて復調し、1高周波チャンネル単位のコード化データを形成する。形成された1高周波チャンネル単位のコード化データは、変復調部2からデータ処理部3に供給される。データ処理部3は、順次供給された1高周波チャンネル単位のコード化データを受信データに変換し、変換した受信データをデータ入出力部4に供給する。デ

ータ入出力部4は、順次供給される受信データを連続した受信データに変換し、得られた受信データをデータ伝送端子9を通して外部装置12に供給する。

【0039】このように、この実施の形態による短距離無線伝送装置（自己伝送モジュール）によれば、相手側伝送モジュールとの接続設定をインクワイアリ手順によって行なう際に、制御部7の制御により高周波信号送受信部1の送受信動作を制限するようにしたので、自己伝送モジュールの無線伝送信号の本来の有効伝達距離内に複数の伝送モジュールが存在していても、自己伝送モジュールに最も近接している伝送モジュールだけが相手側伝送モジュールとして選択され、相手側スレーブ伝送モジュールを確実に選択することができるものである。

【0040】なお、前記実施の形態においては、高周波信号送受信部1の通常動作時の無線伝送信号の有効伝達距離が約100m程度であり、制限動作時の無線伝送信号の有効伝達距離が約10m以下である例を挙げて説明したが、本発明による通常動作時及び制限動作時の各無線伝送信号の有効伝達距離は前記の例に限られるものでなく、その間の有効伝達距離の違いが明らかであれば、他の有効伝達距離であってもよいことは勿論である。

【0041】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、自己伝送モジュールと相手側伝送モジュールとの接続設定をインクワイアリ手順によって行なう際に、制御部の制御により高周波信号送受信部の送受信動作を制限し、無線伝送信号の有効伝達距離を短縮するようにしたので、自己伝送モジュールの無線伝送信号の本来の有効伝達距離内に複数の伝送モジュールが存在していたとしても、*

* 自己伝送モジュールに最も近接している伝送モジュールだけが相手側伝送モジュールとして選択されることになり、相手側スレーブ伝送モジュールを確実に選択することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による短距離無線伝送装置の1つの実施の形態を示すもので、その要部構成を示すブロック図である。

【図2】図1に図示された短距離無線伝送装置において、無線伝送信号の有効伝達距離が変化する状態を示す特性図である。

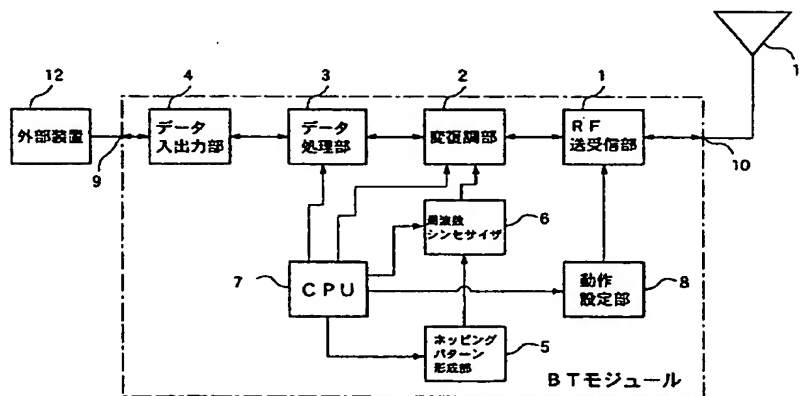
【図3】既知の短距離無線伝送方式に用いられる伝送モジュールの構成の一例を示すブロック図である。

【図4】既知の伝送モジュールにおいて送受信用高周波チャネルに指定される高周波無線信号の周波数ホッピングの一例を示す説明図である。

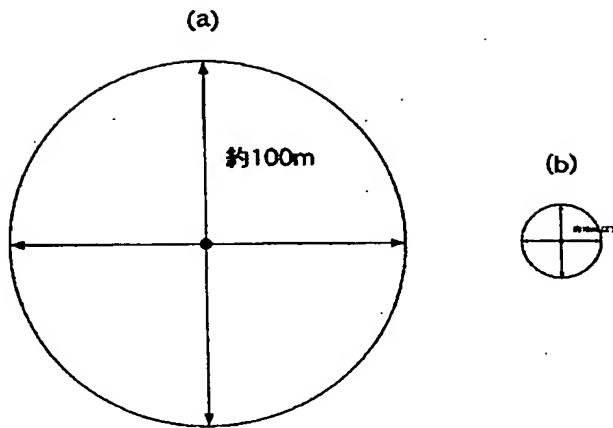
【符号の説明】

- 1 高周波信号送受信部（RF送受信部）
- 2 変復調部
- 3 データ処理部
- 4 データ入出力部
- 5 ホッピングパターン形成部
- 6 周波数シンセサイザ
- 7 制御部（CPU）
- 8 動作設定部
- 9 データ伝送端子
- 10 高周波信号伝送端子
- 11 送受信アンテナ
- 12 外部装置

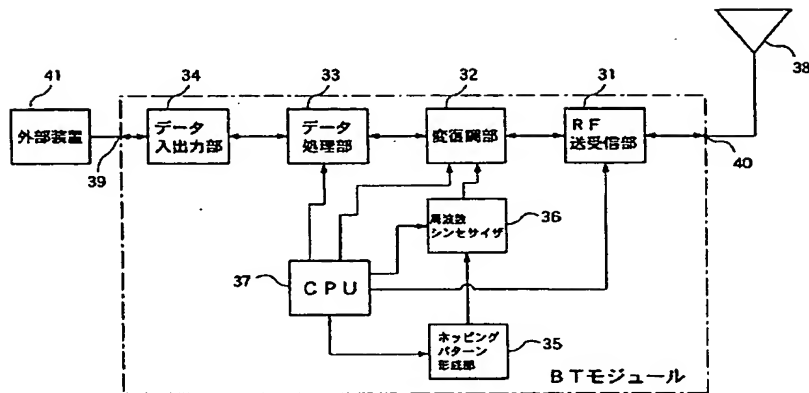
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

